

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÜZLEMDEKİ TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLARI ANLAMA DÜZEYLERİ

SECONDARY SCHOOL STUDENTS UNDERSTANDING LEVEL OF BASIC GEOMETRIC CONCEPTS ON PLANE

Doç. Dr. Arif DANE

Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Erzincan/Türkiye

adane@erzincan.edu.tr

Arş. Gör. Ali GÖKMEN

Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Erzincan/Türkiye

agokmen@erzincan.edu.tr

Bünyamin DUYGUN

Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan/Türkiye

bnymn_bnjmn_55@hotmail.com

Serdar VURAL

Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan/Türkiye

vatakan2@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin düzlemdeki temel geometrik kavramları bilme, tanımlama ve bunlarla ilgili işlem beceri düzeylerini belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden etkileşimli olmayan araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın araştırma grubunu 2015-2016 güz yarısında Türkiye'nin dört farklı bölgesinde seçilen dört ortaokulun tüm sınıflarından rastgele seçilen birer şubelerinde öğrenim gören (271) öğrenci oluşturmuştur. Veriler çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan düzlemde temel geometrik kavramları tanımlama ve bu kavramlarla ilgili işlem becerisi kazandıran problemlerinin yer aldığı beşi eşleştirme ve on dokuzu açık uçlu olmak üzere toplam yirmi dört adet soru içeren 'Temel Geometrik Kavramları Tanıma Testi' ile elde edilmiştir. Uygulanan testin güvenirliği (Cronbach's Alpha) 0,84 olarak bulunmuştur. Verilerin istatistiksel incelemesinde; parametrik ve parametrik olmayan testler (t-testi, F-testi ve Kruskalwallis testi) uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre araştırma örnekleminin cinsiyetlerinin akademik başarıları üzerinde etkisi olmamasına rağmen, öğrenim gördükleri okulların bulunduğu bölgelerin başarıları üzerinde anlamlı farklılıklar oluşturduğu gözlenmiştir. Özellikle sosyo-ekonomik açıdan diğer bölgelerden farklılaşan dördüncü bölgedeki okulda öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları diğer bölgelere göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca sınıf düzeylerinin öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerindeki etkisi incelendiğinde özellikle beşinci sınıf öğrencilerinin kavramsal öğrenmeleri işlemsel becerilerinden daha yüksek bulunmasına rağmen sınıf düzeyi arttıkça işlemsel becerilerin arttığı ve kavramsal öğrenmelerinde üzerine çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Geometri eğitimi, geometrik kavramlar, anlama düzeyleri.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine secondary school students' knowing, defining and levels of process skills about basic geometric concepts on plane. A survey model which is one of the non-interactive research designs of qualitative research methods was adopted in the study. The sample of the study was two hundred seventy-three (271) students from four different regions of Turkey. Data was gathered with the test named "Basic Geometric Concepts Definition Test" composed of the researchers. The test included nineteen open-ended questions and five matchup questions. The Cronbach's Alpha of the was 0,84. During the statistical analyses, the parametric and non-parametric tests were used. The results yielded that while the gender of the sample was not effective on the students' academic success, the region of the schools were significantly differentiated according to the success. Specifically, the success of students in the fourth region which is socio-economically different than other three regions were significantly different than the success of the learners from other regions. It was found that the fifth-grade students' operational skills were increased and passed the conceptual learning skills in accordance with the increase in grade level though the conceptual learning was higher than the operational knowledge.

Keywords: Geometric education, geometrical concepts, levels of understanding.

GİRİŞ

Tall ve Vinner (1981) tarafından matematik-geometri eğitiminde kavram tanımı ve kavram imajı terimlerini açıklanmış ve bu terimleri özellikle limit ve süreklilik konuları ile örneklemiştir. Daha sonraki yıllarda bu çalışma kavram imajı konusunda en çok referans alan kaynak olmuştur. Kavramı, bir matematiksel ifadeyi tanımlamak için öğretmen – ders notları – ders kitabı tarafından kullanılan kelime ve sembollerin sunulduğu form olarak ifade etmişlerdir (Tall ve Winner, 1981; Özmantar ve Yeşildere, 2008). Yine Tall ve Winner (1981) kavram imajını bir matematiksel düşünceye ilişkin kişinin belleğine kodlamış olduğu zihinsel yapılar olarak tanımlamışlardır. Zihinsel yapılara resimler, grafikler, şemalar, matematik dili (semboller), işlemler, kümeler, formüller vb gibi örnekler verilebilir (Bayazit, 2008; Bingolbali ve Managhan, 2008).

Hiebert ve Levefre, (1986) kavramsal bilginin en temel özelliğinin içerik olarak doğru ve ilişkisel açıdan zengin olması olarak belirtmişlerdir. Kişinin içerik açıdan doğru bilgilere sahip olması bir matematiksel kavramın esasını ve temel özelliklerini bilmesini gerektirir. Ancak, kavramsal bilgiyi sadece bu boyutlarıyla anlamak yetersiz kalır. Çünkü matematikte tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Ne zaman ki bir kavram diğer matematiksel kavramlarla ilişkilendirilir o zaman söz konusu kavram anlam kazanır ve bireyin zihninde kavramsal öğrenme dediğimiz olay gerçekleşir. İşlemsel bilgi de kısaca işlemler, kurallar ve formüller bilgisi olarak tanımlanabilir (Hiebert ve Levefre, 1986). Bayazit (2008) bu bilgi türünde işlemler, kurallar ve formüllerin arkasında var olan matematiksel düşüncelerin öğrenciler tarafından anlaşılmadığını belirtmiştir. İşlemsel bilgi statik bir yapıdadır, belli alanlara kısıtlanmıştır, adapte edilerek farklı bağlamlarda kullanılmaz ve bunlar daha ziyade ezber bilgilerdir (Bayazit, 2008).

Bireyin diliyle ifade ettiği bir kavram zihninde anlam bulmuyorsa o kavram anlaşılmamış demektir. Anlaşılmayan dolayısıyla ezberletilen kavramların günlük hayatta karşılık bulması güçtür. Öğrencinin herhangi bir konuya anlam kazandırabilmesi öncelikle daha önce öğrendikleri ile yeni öğrendiklerini karşılaştırması sonucu ile ortaya çıkar. Üst düzey bir konuyu öğrenirken zihninde anlamlandıramadığı ya da daha önce yanlış anlamlandırdığı bilgiler konuya yabancı kalmasına neden olur. Ormrod (2003 akt. Öksüz, 2010). “Kavramı, bir nesne, olgu, durum ve olayların zihindeki tasarımıdır şeklinde tanımlamıştır. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirilirse söz konusu kavramla ilgili anlam ortaya çıkar (Baki, 2004). Anlamanın gerçekleştiğinin ilk belirtisi, sunulan yeni kavram var olan bilgilerle örtüşmesi ve uyum sağlanmasıdır. Baki (2004) kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetiyor ve her bir halkanın bir bilgiyi içerdiğini söylüyor. Matematik ve matematiğin bir dalı olan geometri düşünmeyi geliştiren en önemli bir araçtır. Umay (2003) matematik eğitiminin temel eğitimin önemli yapı taşı olduğunu iddia etmektedir. Özellikle ilköğretim ve ortaokullarda matematik ve geometri derslerinde yer alan temel kavramların, kuralların ve işlem becerilerinin kazandırılması öğrenci için gereklidir (Ersoy, 1997). Geometri kavramların pek çok görsel yönü olmasına rağmen öğrenciler tarafından anlaşılması güçtür ve sevilmeyen konular olarak nitelendirilir (Öksüz, 2010). Genellikle matematiksel ve geometrik kavramlar soyut düşünme ürünleridir ki anlaşılması için örneklenmesi önemlidir. Nokta, doğru ve düzlem kavramları soyut kavramlara örnek olarak verilebilir (Altun, 2010; Dane ve Başkurt, 2012). Bu tür kavramların öğretiminde sezgiyi ön planda tutmak gerekir.

Matematikte önce kavramsal bilgi sonrada işlemsel bilgi temelde bir bütünün iki eş parçasıdır. Bu nedenle öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerin dengelenmediği bir matematik bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Kavramları ve kavramlar arası ilişkileri özümsemede, kalıcı ve işlevsel bilgiyi yapılandırmada, kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin yeni ilişkileri keşfetmede etkili olduğu ve bilinmektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009; Soylu ve Aydın, 2006).

Yine ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda matematik öğretiminde kavramsal öğrenmeden ziyade işlemsel öğrenmenin öne çıktığı, işlemsel ve kavramsal öğrenmenin dengelenmediği görülmüştür (Baki, 2004; Soylu ve Aydın, 2006; Tatar ve Dikici, 2008; Birgün ve Gürbüz, 2009).

Benzer şekilde geometrik temel kavramlarla ilgili çalışmalar özel olarak sınırlı bir bölgede-bir okuldada da sadece bir sınıf düzeyinde yapıldığı gözlenmiştir (Başkurt, 2011; Öksüz, 2010). Dolayısıyla bölgeler ve sınıf düzeyleri arasında bu kavramların ne düzeyde anlaşıldığının araştırılması gerek programın oluşturulmasında gerek ise öğretmenlerin öğrencilerinin anlama düzeylerini görebilmeleri açısından önemlidir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin düzlemde ki temel geometrik kavramları bilme, tanımlama ve bunlarla ilgili işlem beceri düzeylerini belirlemektir. Bu amaçla uygun olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Düzlemde ki geometrik kavramlarla ilgili

1. Ortaokulun tüm düzeylerinde öğrenim gören erkek ve kız öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğrencilerin hem devam ettikleri sınıf düzeylerine hem de okullarının bulundukları bölgeye göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
A) Öğrencilerin devam ettikleri okulun bulunduğu bölgeye göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
B) Öğrencilerin devam ettikleri sınıf düzeylerine göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre kavramsal bilgileri ile işlemsel bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma karşılaştırmalı türden ilişkisel tarama modeli ile yapılmıştır. İlişkisel tarama modeli ile gereksinim duyulan veriler, araştırmanın hedef kitlesi olarak tanımlanan çalışma evrenindeki bireylerden ölçme aracı olarak 'Temel Geometrik Kavramları Tanıma Testi' kullanılarak toplanmıştır. Soruna ilişkin varolan durum olduğu gibi betimlenmeye çalışılmıştır (Karasar, 1998; Balcı, 2007).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu, 2015–2016 öğretim yılı güz yarıyılında Türkiye'nin dört ayrı bölgesinde yer alan ortaokullarında öğrenim gören toplam ikiyüzyetmişbir (271) öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde örnekleme birimi ortaokullar olmak üzere, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ve özellikle zaman ve işgücü önlemek amacıyla tercih edilen (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012) uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunun ortaokulun tüm şubelerinden oluşturulmasının nedeni çalışma konusunu kapsayan Geometri konularının bütün sınıf düzeyindeki tüm öğrencilerin görmüş olmaları ve bu sayede araştırma konuları hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları düşüncesidir. Aşağıdaki Tablo 1 de örneklem grubu ve öğrenim gördükleri okullara ilişkin ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

Tablo. 1 Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Okullara ilişkin Bilgiler

Şehir Merkezi	İlçe	Kasaba- Köy	Öğretim Şekli	Öğrenci sayısı	Öğretmenin Mesleki Deneyimi
I.Bölge	x		Normal	60	9
II.Bölge	x		Normal-Taşımali	39	4
III. Bölge		x	Normal- Taşımali	93	5
IV. Bölge	x		Normal	79	9

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veriler, içeriği bir alan öğretim üyesi ve iki matematik öğretmeni tarafından hazırlanmış olan Temel Geometrik Kavramları Tanıma Testi (TGKTT) ile toplanmıştır. TGKTT düzlemde temel geometrik kavramları tanımlama ve bu kavramlarla ilgili işlem becerisi kazandıran problemlerinin yer aldığı beşi eşleştirme ve on dokuzu açık uçlu olmak üzere toplam yirmi dört adet sorudan oluşmaktadır. Araştırmanın pilot çalışması 2015-2016 öğretim yılı güz döneminde bu dört bölgede yer alan ortaokulların sadece sekizinci sınıflarının birer şubelerine 30 soru ile uygulanmıştır. Her şubede yaklaşık 20 öğrenci bulunmaktadır. Bu sorulardan altısı uzmanları görüşleri doğrultusunda çıkarılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Öğrencilerin TGKTT testine cevaplama süreleri 60 dakikadır. Cevaplama sürecinde öğrenciler sınav kurallarına uymuşlardır. Her bir öğrenciden alınan sınav kâğıtları birinci bölge için 1Ö-1 den 1Ö-70, ikinci bölge için 2Ö-1 den 2Ö-74, üçüncü bölge için 3Ö-1 den 3Ö-78 ve dördüncü bölge için de 4Ö-1 den 4Ö-79'a kadar kodlarla numaralandırılmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 13, 17 ve 19 nolu kavramın açıklanması ile ilgili sorular için değerlendirme;

2 puan: Sorunun nedenleriyle birlikte doğru cevabı da verilmişse

1 puan: Sorunun doğru cevabı verilmiş fakat nedenler açıklanmamışsa veya sorunun nedenleri açıklanmış fakat cevabı verilmemişse

0 puan: Soruya herhangi bir cevap verilmemişse veya yanlış cevap verilmişse ve

3, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23 ve 24 nolu işlemle ilgili sorular için değerlendirme;

1 puan: Soru tam ve doğru olarak çözülmüşse

0 puan: Soruya herhangi bir cevap verilmemişse veya yanlış cevap verilmişse

şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS 17 paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Verilerin homojenlik ve standart dağılım gösterme durumları Kolmogorov-Smirnov testi ve Anova testi kullanılarak tespit edilmiştir. Yapılan bu analiz sonuçlarına göre parametrik ve non parametrik özellik gösteren verilerin analizinde OneWay Anova, T-Test ve Kruskal Wallis H testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sunulmuştur

Araştırmanın “Ortaokulun tüm düzeylerinde öğrenim gören erkek ve kız öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki birinci alt problemine ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo.2 Cinsiyetler Yönüyle Puan Ortalamalarına İlişkin T-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	Standart sapma	Sd	t	p
Erkek	129	14,2558	7,20924	269	-1,451	,148
Kız	142	15,4437	6,26204			

*p>,05

Tablo 2’ e göre tüm erkek ve kız tüm katılımcıların akademik başarıları arasında cinsiyete göre az da olsa kızların ortalaması erkeklerden daha yüksek olmasına rağmen istatistik olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın “Öğrencilerin hem devam ettikleri sınıf düzeylerine hem de okullarının bulundukları bölgeye göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemine ilişkin bulgular Tablo 3 te verilmiştir.

Tablo.3 Öğrencilerin Devam Ettikleri Okullara Göre Sınıf Seviyeleri Göz Önünde Bulundurarak Akademik Başarılarına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Type III kareler toplamı	Sd	Kare ortalaması	F	p,
Corrected Model	6477,167 ^a	15	431,811	18,985	,000
Intercept	55843,004	1	55843,004	2455,245	,000
Okul	2452,394	3	817,465	35,941	,000*
Sınıf	3257,106	3	1085,702	47,735	,000*
Okul * Sınıf	1500,817	9	166,757	7,332	,000*
Hata	5799,815	255	22,744		
Toplam	72266,000	271			
Corrected Total	12276,982	270			

a, R Squared = ,528 (Adjusted R Squared = ,500)

*p<,005

Tablo 3 bakıldığında; öğrencilerin devam ettikleri okullar ve sınıf seviyeleri göz önünde bulundurarak akademik başarılarına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca, bunların etkileşimlerinden de p<.05 önem seviyesinde anlamlı fark ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın “Öğrencilerin devam ettikleri okul birimine göre akademik başarıları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark var mıdır? ” şeklindeki ikinci alt problemin A şıkkındaki probleme yönelik Kruskal Wallis H Testi sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo.4 Öğrencilerin Devam Ettikleri Okul Birimine Göre Akademik Başarılarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Okul Birimi	N	Sıra Ortalaması	X ²	Sd	p	Anlamlı Fark
Birinci Bölge	60	151,06	58,885	3	,000*	1-4
İkinci Bölge	39	153,42				2-4
Üçüncü Bölge	93	166,60				3-4
Dördüncü Bölge	79	79,94				

*p<,005

Tablo 4’e göre dördüncü bölgedeki ortaokulun akademik başarısı diğer bölgelere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Yine tabloya bakıldığında en yüksek akademik başarı üçüncü bölgedeki okula ait ($\bar{X} = 166,60$) iken en düşük akademik başarı ise dördüncü bölgeye

($\bar{X} = 79,94$) aittir. Tablo incelendiğinde özellikle 4. Bölgede yer alan okulda öğrenim gören öğrencilerin TGKTT’ den aldıkları puanların diğer bölgelerdeki öğrencilerin puanlarından düşük olduğu görülmektedir.

Araştırmanın “Öğrencilerin devam ettikleri sınıf düzeylerine göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemin B şıkkındaki probleme yönelik Kruskal Wallis H Testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo.5Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre Akademik Başarılarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	SıraOrtalaması	χ^2	Sd	p
5,00	70	80.36	59.293	3	,000*
6,00	71	145.32			
7,00	67	142.84			
8,00	65	182.89			

*p<,005

Tablo 5’e bakıldığında öğrencilerin sınıf düzeylerinin akademik başarıları üzerine etkisi olduğu görülmektedir. 5. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin akademik başarıları diğer sınıf düzeylerindeki öğrencilerin başarısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin puanları (80.36) diğer sınıf düzeylerinden düşük çıkarken, 8. sınıf öğrencilerinin puanları (182.89) diğer sınıf düzeylerinden yüksek bulunmuştur. Fakat 7. Sınıf öğrencilerinin başarı puanları 6. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin puanlarından düşük çıkmıştır. Bu tabloya göre akademik başarı puanlarının lineer bir artış göstermediği gözlenmiştir.

Araştırmanın “Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre kavramsal sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları puanlar ile işlemsel sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problemine ilişkin T Testi sonuçları Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre Kavramsal ve İşlemsel Soru Türünden Aldıkları Puanlara İlişkin T-Testi Sonuçları

	Soru türü	N	Ortalama	Std, sapma	Sd	t	p
5. Sınıf	Kavramsal	70	6,4000	1,75615	139	5,095	,000
	İşlemsel	70	4,0429	3,44916			
6. Sınıf	Kavramsal	71	8,0282	2,67780	140	1,235	,219
	İşlemsel	71	7,3380	3,87278			
7. Sınıf	Kavramsal	67	7,6269	2,51562	132	,814	,417
	İşlemsel	67	7,1940	3,55152			

8. Sınıf	Kavramsal	65	8,8462	2,89520	128	-1,838	,069
	İşlemsel	65	10,2462	5,41708			

*p<.005

Tablo 6'ya bakıldığında beşinci sınıf öğrencileri arasındakavramsal ve işlemsel soru türlerinden aldıkları puanlar yönüyle ortalamalarına ilişkin T-Testi Sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir($t=5,095$; $p<.05$). Ancak bu durum diğer sınıf seviyelerinde anlamlı farklar tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlar altıncı sınıflar($t=1,235$, $p=,219$), yedinci sınıflar($t=,814$, $p=,417$) ve sekizinci sınıflar için($t=-1,838$, $p=,069$) şeklinde bulunmuştur.

Yine Tablo 5'e bakıldığında altıncı sınıf, yedinci sınıf ve sekizinci sınıf öğrencileri arasında kavramsal ve işlemsel soru türlerinden aldıkları puanlar yönüyle ortalamalarına ilişkin T-Testi Sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmemiştir

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın “Ortaokulun tüm düzeylerinde öğrenim gören erkek ve kız öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark var mıdır? ” şeklindeki birinci alt problemine ilişkin sonuçlar;öğrencilerin akademik başarıları üzerinedcinsiyet faktörünün etkisine bakıldığında; cinsiyetin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç, Norman'ın (1977) İlk ve Ortaöğretim öğrencileri ile ve Perry'nin(1998) sekizinci ve dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada cinsiyetin matematik başarısına etkisinin olmadığını sonucu ile örtüşmektedir. Aynı şekilde Dede ve Dursun(2004) matematik başarısını etkileyen faktörlerden birisinin cinsiyet olmadığı görüşü ile de tutarlılık göstermektedir.

Araştırmanın “Öğrencilerin hem devam ettikleri sınıf düzeylerine hem de okullarının bulundukları bölgeye göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemine ilişkin sonuçlar;Öğrencilerin devam ettikleri okul biriminin ve sınıf düzeyinin başarıya etkisine bakıldığında; öğrencilerin devam ettiği okul birimininve bulundukları sınıf düzeyinin akademik başarılarına anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt problemin birinci aşamasına ilişkin “Öğrencilerin devam ettikleri okul birimine göre akademik başarıları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark var mıdır?”şeklindeki probleme yönelik olarak özellikle 4. Bölgedeki öğrencilerin akademik başarılarının diğer bölgelerden farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni 4. bölgede okuyan öğrencilerin ailelerinin okuryazarlık seviyesi düşük, sosyo-ekonomikaçından diğer bölgelerdeki okullara göre daha alt düzeyde olması akademik başarıları arasında böyle bir farklılığa neden olmuş olabilir. Bunun yanı sıra ilgili bölgedeki okulda öğrenim görenlerin bir kısmının kaynaştırma öğrencisi olması bu okulun başarı ortalamasının düşük olmasının bir nedeni olarak gösterilebilir. Bu sonuç, Balacheff ve Gaudin'in (2003) bir çalışmada öğretmen için öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin yapılandırılmasında çevrenin bilişsel boyutu ile bu çevreyle ilgili etki-tepki ye dayanan bir ortamın oluşturulmasıyla olabileceği sonucu ile örtüşmektedir.Benzer şekilde Başkurt (2011) okulların bulunduğu çevrelerin öğrencilerin başarılarında önemli bir etken olduğunu belirtmiştir.

İkinci alt problemin ikinci aşamasına ilişkin “Öğrencilerin devam ettikleri sınıf düzeylerine göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki probleme yönelikolaraköğrencilerin devam ettikleri sınıf düzeylerinin akademik başarılarına etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Beşinci sınıfa devam eden öğrencilerin akademik başarıları altı, yedi ve sekizinci sınıfa devam eden öğrencilerin başarısından düşük çıkmıştır. Bunun nedeni beşinci sınıf düzeyindeki

öğrencilerin temel geometrik kavramlar konularıyla ilk defa karşılaşmaları ve bunları işlem yaparken yeterince kullanmamış olmaları gösterilebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin genel olarak öğrencilerin devam ettikleri okullar ve sınıf seviyeleri akademik başarılarını etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Yine okulların bulunduğu bölgenin sosyo-ekonomik durumu, o bölgede oturan öğrencilerin ailelerinin okuryazarlık seviyesinin düşüklüğü akademik başarıları arasında böyle bir farklılığı doğurmuş olabilir. Yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak anne-baba eğitim durumunun öğrenci başarısını etkilediği (Akay, 2004; Dede ve Dursun 2004; Yıldız, 2010) sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan bazı çalışmalarda da anne eğitiminin daha etkili olduğu vurgulanırken bazı çalışmalarda ise baba eğitiminin daha etken (Caston, 1986) olduğunu görüşü ile uyumlu olduğu sonucu ile örtüşmektedir. Okulların bulunduğu bölgelerin bazılarının il merkezi bazılarının ilçe merkezi ve bazılarının da köy statüsünde bir okul olması hatta bazılarının taşınmalı eğitim yapması farklılığa neden olan faktörler olabilir.

Araştırmanın “Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre kavramsal sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları puanlar ile işlemsel sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problemine ilişkin sonuçlar; sadece beşinci sınıf öğrencileri arasındakavramsal ve işlemsel soru türlerinden aldıkları puanlar yönüyle ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir. Ancak bu durum diğer sınıf seviyelerinde anlamlı farklar tespit edilememiştir. Bunun nedeni beşinci sınıftaki öğrenciler bu geometrik kavramları ilk defa görmeleri ve görsel olarak bu geometrik şekilleri zihinlerinde tutmaları etkili olmuş olabilir. Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinin işlemsel bilgi düzeylerinden yüksek çıkması kavramsal öğrenme adına olumlu bir gösterge olmasına karşın işlemsel bilgi düzeylerinin anlamlı olarak düşük çıkması istenen bir durum değildir. Bu durum Bilgin ve Gürbüz (2009)’ün çalışmasında belirtildiği gibi öğrenme ortamlarının işlemsel ve kavramsal bilgi dengesini kuracak nitelikte olmaları gerekmektedir düşüncesiyle örtüşmemektedir.

Diğer sınıf düzeylerine bakıldığında ise işlemsel bilgi ile kavramsal bilgi arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Anlamlı bir farklılık olmamasına karşın sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin işlemsel bilgi puanları kavramsal bilgi puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Benzer bir sonuç Bilgin ve Gürbüz (2009)’ün çalışmasında da rapor edilmiştir ve öğrencilerin işlemsel bilgide kavramsal bilgiye oranla daha iyi bir performansa sahip olmalarında, öğretim ortamlarında geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılmasının ve bu yöntemeye uygun olarak işlemsel bilginin ön plana çıkarılmasının etkili olduğu söylenmiştir. Ayrıca bunun nedenleri arasında bu geometrik kavramlarla ilgili TEOG sınavına dönük testlerin çözülme eğilimi ve derslerin işlem ağırlıklı işlenmesine daha çok yer verilmesi gösterilebilir.

Özellikle üst sınıflardaki öğrencilere yönelik geometri derslerinin kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek etkinliklere yer verilerek işlenmesi ve öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmelerinde sadece işlemsel bilgi türünde sorular sormak yerine daha derinlemesine ve kavramsal öğrenmelerini ölçecek sorular kullanmaları önerilmektedir. Sosyo ekonomik açıdan daha düşük seviyelerde bulunan öğrencilerin diğer öğrencilerle aynı şekilde eğitilmesi amacıyla teknolojiye daha fazla yararlanılması ve materyallerin eğitimde daha aktif bir şekilde kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akay, H. (2004). *İlköğretim 2.sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Becerilerinin Matematik Problemlerini Çözme Başarısına Etkisi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Altun, M. (2010). *İlköğretim 2. kademedeki (6.7. 8. sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Ankara Alfa Aktüel Yayınevi.
- Balci, A. (2007). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Başkurt, H. (2011). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru ve Düzlem Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları*, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan.

- Bayazit, İ. (2008). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. 5. Bölüm, Ankara: Pegem Akademi.
- Bingölbali, E., & Monaghan, J. (2008). Conceptimagerevisited. *EducationalStudies in Mathematics*, 68(1), 19 –35.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Caston, M. (1986). ParentandStudentAttitudesTowardMathematics as TheyRelateto Third Grade MathematicsAchievement, Report.
- Dane, A., & Başkurt, H. (2012). İlköğretim 6, 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru Ve Düzlem Kavramlarını Algılama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2).
- Dede, D., & Dursun, Y. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler, Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24,2.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda Matematik Eğitimi: Matematikte Okur-Yazarlık, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13).
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *ConceptualandProcedural Knowledge: The Case of Mathematics*. NewJersey: Lawrence ErlbaumAssociatesInc.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Norman, R. D. (1997). SexDifferencesinAttitudesTowardAritmeticMathematicsfromEarlyElementary School toCollageLevels, *Journal of Psychology*, 97, 247-256.
- Ormrod, D. (2003). *Therise of commercialempires: EnglandandtheNetherlands in the Age of Mercantilism, 1650-1770* (Vol. 10). Cambridge UniversityPress.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Nokta, Doğru ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Nokta, Doğru ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Perry, B. V. (1998). *Algebra I As An Eighth Grade Course: An Examination of Attitudes,MathematicsAnxiety, Motivation, andAchievement*.Tuscaloosa: UniversityofAlabama, Department of Secondary Education.
- Soylu, Y., & Aydın, S. (2006). Matematik Derslerinde Kavramsal Ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma A Study On Importance of TheConceptualandOperational Knowledge areBalancedIn. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept Image andConcept Definition InMathematicsWithParticular Reference toLimitsandContinuity. *EducationalStudies in Mathematics*, 12, 151–169.
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri.*Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).

EXTENDED ABSTRACT

Tall and Vinner (1981) defined the concept description and concept image in mathematics- geometry education and these terms were illustrated specifically with the limit and continuity subjects. They described the term as a form which includes words and symbols applied by teacher- course notes- course book to define a mathematical expression (Tall and Winner, 1981; Özmentar and Yeşildere, 2008).Hiebert andLevefre (1986) referred that the basic characteristics of conceptual knowledge is as contextually correct and relationally rich. The operational knowledge can be described as the knowledge of operations, rules and formulas (Hiebert and Levefre, 1986). The operational knowledge is a static form limited in definite fields cannot be adapted and used in various contexts and memorized knowledge (Bayazit, 2008). Ormrod(2003 cited inÖksüz, 2010) described the concept as it was a design of an object, fact, status and events in the mind. If the concept is associated with the group including its meaning the meaning related to the mentioned concept will appear (Baki, 2004). The first sign of understanding is that the presented new concept accommodates and coincides with the existed concepts. Umay(2003) argues that teaching mathematics is a significant cornerstone of the basic education. Specifically, it is necessary for students to gainthe basic concepts, rules and operation

skills existed within the mathematics and geometry lessons of primary and secondary school (Ersoy, 1997). Though the geometry concepts have several visual sights, it is difficult for students to understand them and they are referred to be unpopular subjects (Öksüz, 2010). The modern mathematics teaching curricula aims to teach students mathematics education that they can have and balance the conceptual and operational knowledge. It is known that balancing the conceptual and operational learning in assimilating the concepts and the relations among the concepts, configuring permanent and operational knowledge is effective in discovering new relationships (Birgin and Gürbüz, 2009; Soylu and Aydın, 2006). In addition, the relevant literature shows that operational learning is more significant in mathematics teaching than conceptual teaching, and there is not a balance between the operational and conceptual learning (Baki, 2004; Soylu and Aydın, 2006; Tatar and Dikici, 2008; Birgün and Gürbüz, 2009). Similarly, it was observed that the studies related to the geometric basic concepts were carried out in a specific region- a school or only one class level (Başkurt, 2011; Öksüz, 2010). Therefore, investigating the understanding level of these concepts among regions and class levels is significant for both constituting curriculum and enabling teachers to realize the understanding levels of students. Accordingly, this study aimed to determine the levels of secondary school students' skills in understanding and describing the basic geometric concepts and making operations with them. Within the scope of the aim, the following research questions were asked. Related to the geometric concepts in plane;

1. Is there a statistically significant difference between male and female students' academic achievements in all the class levels of secondary school?
2. Is there a statistically significant difference between students' academic achievements according to both their class levels and the school location?
3. Is there a statistically significant difference between conceptual knowledge and operational knowledge of students according to their class levels?

The research was carried out with the causal-comparative research design. This design is applied in studies in which an existing situation related to the matter is tried to be described as it is (Karasar, 1998; Balcı, 2007). The data were collected from the participants defined as a target group with the "Basic Geometric Concepts Identification Test" (BGCIT) developed by the researchers. BGCIT consisted of totally twenty four questions; five of them were match-up and nineteen were open-ended questions related to defining basic geometric concepts on a plane and gaining operational skills related to these concepts. Research group consisted of two hundred seventy one (271) students from the secondary schools located in four various regions of Turkey in the fall semester of 2015-2016. The purposeful sampling method was applied in determining the participants. The pilot application of the research was carried out with only eighth graders in the secondary school located in four regions of the country in fall semester of 2015-2016 academic year with the research form including 30 questions. An expert omitted six of these questions. The duration of filling the BGCIT in the main application for students was determined as 60 minutes. The collected data were analysed by applying the SPSS 17 package program and parametric and non-parametric tests were used according to the characteristics of the data. When the results of the first sub-question were considered, the gender did not have any significant effect in the students' academic achievements. This result is in parallel with the results of the other researches in the literature (Dede and Dursun, 2004; Norman, 1977; Perry, 1998). Related to the second sub-question of the research it was found out that the school and class level of the students had a significant effect on their academic achievement. Specifically, it was considerable that the students in the 4th region had different academic achievements. This finding can be resulted from the low literacy levels of these students' families, high number of students having learning difficulties, the low socio-economic level in this region compared with other regions. This result also shows similarities with the studies determining the location of the school is significant in the students' achievements (Balacheff and Gaudin, 2003; Başkurt, 2011). In addition, the success levels of the fifth graders were lower than the other graders. Related to the third sub-question of the research only among the fifth graders, there was a statistically significant difference among the t-test results related to their average scores from the conceptual and operational questions. This finding is different than the

findings of Bilgin and Gürbüz (2009) which assert that the learning areas should be designed to determine the operational and conceptual knowledge balance.

IJTASE